

30. Колованов Л.В., Петрова И.М. Особенности циклической прочности конструкционных сталей в области длительной долговечности // Вестник машиностроения. – 1998. – № 9. – С. 3-13.

31. Романив В.В. Влияние коррозионной среды на циклическую прочность металлов. – М.: Наука, 1969. – 220 с.

32. Марин Н.И. Статическая выносливость элементов авиационных конструкций. – М.: Машиностроение, 1968. – 161 с.

33. Золотаревский С.М. Механические свойства металлов – М.: Металлургия, 1983. – 352 с.

34. Школьник Л.М. Методика усталостных испытаний: Справочник. – М.: Металлургия, 1978. – 304 с.

35. Методы исследования сопротивления металлов деформированию и разрушению при циклическом нагружении / Трощенко В.Т., Грязнов Б.А., Стрижало В.А., Хамаза Л.А., Шемеган Ю.М. – К.: Наукова думка, 1974. – 257 с.

36. Кузьменко В.А. Звуковые и ультразвуковые колебания при динамических испытаниях материалов. – К.: Издательство АН УССР, 1963. – 152 с.

37. Испытательная техника: справ. в 2-х кн. / Под ред. В.В.Клюева. – М.: Машиностроение, 1982. – 560 с.

38. Трощенко В.Т., Шестопа Л.Ф. Исследование закономерностей усталостного разрушения и неупругого деформирования металлов при кручении // Проблемы прочности. – 1972. – № 5. – С.15-23.

УДК 502.064.3

ОЦІНКА ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО ТА ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДЛЯ РОЗРОБКИ СТРАТЕГІЇ ЇЇ РОЗВИТКУ

Я.О.Адаменко, М.М.Николяк, Д.О.Зорін

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (0342) 505942,

e-mail: ecology@nung.edu.ua

Рассмотрен потенциал минерально-сырьевых, земельных, климатических, водных, биологических ресурсов Ивано-Франковской области. Предложены принципы экологической безопасности хозяйственной деятельности области. Приведена схема создания компьютерной информационно-руководящей системы государственного управления состоянием окружающей среды и рационального природопользования в условиях экологических ограничений рекреационной зоны.

The potential of mineral raw material, soil, climatic, water, biological resources of the Ivano-Frankivsk are studied. The principals of environmental safety of industrial activity are offered for the region. The scheme of construction of the computer information and decision making system of state management of the environmental state and rational nature use is given under the conditions of environmental limits of recreational area.

1 Природно-ресурсний потенціал

Природно-ресурсний потенціал (ПРП) – це сукупність природних умов і ресурсів, які є на даній території в наявності або прогножуються на певну розрахункову перспективу. Головні компоненти ПРП: мінерально-сировинні, земельні, кліматичні, водні та біологічні ресурси.

1.1 Мінерально-сировинні ресурси Івано-Франківської області

Територія області відноситься до трьох тектонічних структур: Східноєвропейської платформи, Передкарпатського передового прогину і складчастої системи Українських Карпат. Відповідно до тектонічного районування корисні копалини розподілені таким чином:

– на платформі – неметалеві (кам'яна і калійна солі, гіпс, ангідрит, сірка, фосфорити, мергелі, глини, піски скляні та будівельні, торф);

– у Передкарпатському прогині – горючі або паливні (газ, нафта, буре вугілля, торф, менілітові сланці, озокерит);

– у складчастій області Українських Карпат: а) горючі (нафта у піднадвиговому комплексі, менілітові сланці); б) неметалеві (пісковики, мармури); в) металеві (невеликі прояви залізних і марганцевих руд, міді, цинку, срібла і золота).

У всіх трьох зонах розповсюджені мінеральні води.

Ресурси корисних копалин можна об'єднати в кілька груп:

1. Паливно-енергетичну (нафта, газ, буре вугілля, торф).

2. Хімічну (кам'яна та калійна солі, сірка, фосфорити).

3. Будівельних матеріалів (гіпс, мергелі, мармури, пісковики, піски скляні та будівельні, глини).

4. Бальнеологічну (озокерит, мінеральні води).

Територія родовищ корисних копалин загалом невелика, за винятком нафти, газу, гіпсів та глин. Ступінь розвіданості сировинних ресурсів Івано-Франківської області задовільний,

Таблиця 1 – Сировинні ресурси будівельних матеріалів

Сировина	Кількість родовищ	Розвідані запаси на 1.01.04, млн. куб. м.		Забезпеченість сировиною підприємств будматеріалів у роках
		A+B+C	C	
Цегельно-керамічна глина (цегла, блоки, панелі, будкераміка)	48			> 50
Цементна				
Мергель	8	18,5	47729	>60
Гіпс	10			
Вапняк	14	19,9		
Гіпс і ангідрит (будівельний гіпс, облицювальні мармуроподібні плити)	59	25,5	39463	>100
Мармуроподібні вапняки і мармури (облицювальний матеріал, мозаїчна плитка, мармурова кришка, блоки)	7			
Вапняк будівельний (вапно, силікатна цегла)	40			
Вапняк розпиловочний (блоки)	7	6,2		не розробляється
Пісковик (для виготовлення щебінки, побутового каменю)	53	48,5		>30
Пісок будівельний	13	27,3		>25
Пісок кварцовий (скло, кришталь)	2			
Гравійно-піщана суміш	18	48,6		>50
Керамзитова сировина (вапняки-черепашники, вапнякові туфи, травертини, глини, аргіліт, менілітові сланці)	13	1		>30

особливо щодо нафти, газу та солей. На її базі розвинута нафтогазовидобувна (Долинський і Надвірнянський райони), нафтопереробна (м. Надвірна), хімічна (м. Калуш) промисловість, виробництво різноманітних будівельних матеріалів.

Розподіл корисних копалин по території області нерівномірний і відноситься до зонального, площадного та кушового типів.

Зональний тип характерний для родовищ нафти, газу, менілітів, солей, гіпсів, сірки, вапняків, зони яких проходять через всю область з північного заходу на південний схід, при цьому нафтові родовища (Північно-Долинське, Долинське, Спаське, Ріпнянське, Битківське та ін.) сконцентровані у Внутрішній зоні Предкарпатського прогину і під надвигом складчастої зони Українських Карпат, а газові (Кадобнянське, Косівське, Яблунівське та ін.) – у Зовнішній зоні прогину. Поклади солі також зональні і простягаються через всю область у межах Передкарпатського прогину (Долинський, Рожнятівський, Калуський, Богородчанський, Надвірнянський, Косівський райони). Гіпсова і сірконосна зони проходять по платформенній частині області (Рогатинський, Галицький, Тисменицький, Тлумецький, Коломийський, Городенківський райони).

Площадний тип родовищ характерний для сировини будівельних матеріалів (табл. 1) – мергелів для цементу (Межигірці, Дубівці), стекольних (Рогатинське, Кутищенське родовища) і будівельних (Рудовське) пісків, піско-

виків (Литовське, Пасічнянське, Ямненцьке, Татарівське родовища), цегельних глин (Болахів, Долина, Калуш, Ганнусівка, Івано-Франківськ, Коломия, Кути), частково паливно-енергетичних ресурсів – бурого вугілля (Ковалівське та Джурівське родовища) і торфу (Долинське, Журівське, Струтинське та ін. родовища).

Кушовий тип розподілу корисних копалин характерний для фосфоритів (Незвисько, Кутище), озокериту (Старуня, Дзвіняч), мінеральних вод (Черче, Тисовський, Мізунька, Спас, Перегінське, Гута, Петранський, Делятин, Татарів, Ворохта, Городенка, Коршів, Верховина, Буркут та ін.).

Таким чином, територіальна структура мінерально-сировинних ресурсів суттєво впливає на територіальну організацію промислово-виробничих комплексів і природокористування загалом.

1.2 Земельні ресурси

На долю Івано-Франківської області припадає близько 4% загального земельного фонду України. Найбільш характерні природно-географічні риси земельно-ресурсного потенціалу визначаються положенням області у лісостеповій, передгірській і гірській зонах. Найбільша площа (43%) зайнята лісами, під сільськогосподарськими угіддями зайнято 39% площі області, з них 25,7% – рілля та багаторічні насадження, 8,3% – вигони та пасовиська, решта землі знаходиться під водоймищами (1,6%) та іншим землекористуванням (16,4%).

Ресурсною специфікою ґрунтового покриття області є те, що тут зустрічаються майже всі генетичні і агропромислові групи ґрунтів, які властиві для лісостепової, передгірської та гірської зон Карпатського регіону. Всього нараховується 22 назви груп ґрунтів. Найбільшу площу займають бурі гірсько-лісові, переважно щелекуваті ґрунти на елювій-делювій корінних порід гірської зони, на яких розвинуті ліси. Для передгірської зони характерні бурозольно-підзолисті дернові та оглеєні ґрунти водорозділів, а також болотні та торфянисто-болотні ґрунти в річкових долинах. У лісостеповій зоні Придністров'я на лесових породах розвинуті опідзолені, іноді оглеєні сірі і темно-сірі ґрунти. На південному сході (Городенківський, частково Снятинський і Тлумацький райони) є досить великі масиви чорноземів опідзолених і навіть чорноземів потужних малогумусних карбонатних.

Чималу роль у змінах структури ґрунтового покриття відіграє антропогенний фактор. Раніше він проявлявся внаслідок землеробського освоєння лісових територій, локального видобутку будівельних матеріалів, розробок торфу тощо. В останні десятиріччя антропогенний вплив визначається постійним збільшенням земельних відводів під селищні території, промшадки, нафтогазопромисли, кар'єри, транспортні об'єкти, нафтогазопроводи, ЛЕП та ін. Помітну роль у змінах земельно-ресурсного потенціалу відіграють меліоративні, рекультивацийні та інші заходи.

Найбільші площадні зміни земельних ресурсів, особливо орних земель, пройшли внаслідок площинної та лінійної ерозії. Ступінь еродованості сільськогосподарських угідь коливається від 5-10% у передгірській зоні до 33-38% у Придністров'ї. Особливо вона велика на глибокорозчленованих схилах правобережних притоків Дністра у Городенківському, Тлумацькому, Галицькому районах, а також на півночі області (Рогатинський район).

Агровиробничі властивості та якість земельних ресурсів Івано-Франківської області тісно пов'язані з літологією, насамперед з механічним складом, генезисом та хімізмом ґрунтоутворюючих порід, а також з умовами поверхневого та ґрунтового стоку. У лісостеповій частині вони більшою мірою залежать від густоти та глибини розчленування поверхні, розвитку ерозійних процесів, а уже потім від ґрунтоутворюючих порід.

Агроресурсний потенціал оцінений при бонітуванні ґрунтів: є у нас ґрунти низьких, середніх та високих бонітетів, які збільшуються при переході від гірської через передгірську до лісостепової зони і в останній — з північного заходу на південний схід.

Для забезпечення раціонального використання земельних ресурсів розробляється земельний кадастр як сукупність достовірних і необхідних даних про природний, господарський і правовий стан земель. Однак земельно-ресурсний потенціал області ще не отримав певної об'єктивної оцінки, що пов'язано з недостатньою розробленістю методики комплексних

земельно-оціночних робіт, а також з відсутністю інформації про динаміку родючості ґрунтів. А це останнє досить важливе, особливо в умовах швидкої приватизації земель.

1.3 Кліматичні ресурси

Кліматичні ресурси поділяються на енергетичні (сонячна радіація і вітер) та агрокліматичні.

Сонячна радіація (енергія сонячних променів) відіграє визначальну роль у формуванні природних умов і природних ресурсів. Одночасно її можна використати і безпосередньо як екологічно чистий вид енергії. В умовах енергетичного дефіциту, який виник в останні роки в Україні, цьому виду енергії треба приділяти особливу увагу. Показники сумарної і прямої сонячної радіації Прикарпаття свідчать про можливість рентабельної роботи геліоустановок. Те ж саме можна сказати і про тривалість сонячного сяйва, яка забезпечує термін роботи таких установок (від 1550 до 1700 годин на рік). На жаль ці питання ще детально не вивчені на території області.

Вітроенергетичні ресурси також не досліджені в цьому плані. Виходячи з того, що сучасні вітроенергетичні генератори починають раціонально працювати при швидкості вітру від 3 м/с, можна констатувати, що вся територія області високоперспективна для отримання такої енергії. Розподіл вітрів над територією області, обумовлений загальною циркуляцією атмосфери, переважаючим східним переносом повітряних мас і рельєфом. Від цих факторів залежить швидкість і напрям вітрів. Найбільша середня швидкість вітру на висоті флюгера (11 м) взимку (4,8–6,0 м). Найбільш перспективними долинами для розміщення вітрогенераторів є всі праві притоки Дністра, де згідно з розами вітрів їх напрями відповідають напрямкам русел. В долинах швидкість вітрів на 20-25% вища, ніж на вододілах.

Ці джерела енергії треба уважно вивчати.

Агрокліматичні ресурси області достатні для вирощування більшості сільськогосподарських культур помірних широт. До цього типу ресурсів відносяться термічний режим повітря і ґрунтів, атмосферні опади і запаси вологи. Суми температур періоду інтенсивної вегетації (середньодобові більше 10°) коливаються від 2050° до 2800°, а кількість таких днів — від 120 до 170 на рік. Кількість опадів теплої періоду змінюється від 450 до 600 мм при загальній їх кількості від 700 до 1550 мм. Показники режиму снігового покриву: тривалість залягання в сільськогосподарських районах — від 30 до 60 днів, щільність снігу і запаси вологи в ньому — від 33 до 60 мм. Сільськогосподарська продуктивність клімату (потенційна врожайність зернових) коливається від 33 до 37 ц/га в умовах природної вологості.

Територія області відноситься до переважно вологої помірно теплої агрокліматичної зони (гідротермічний коефіцієнт — 1,5-3,0, сума активних температур 2050-2800°).

Виявлення резервів кліматичних ресурсів (світла, тепла, вологи) для вирощування зерно-

вих культур і зелених кормів можливе при детальному агрокліматичному районуванні території.

1.4 Водні ресурси

Водні ресурси області представлені поверхневими (місцевий і транзитний стоки) та підземними водами. Основне джерело поповнення водних ресурсів – атмосферні опади, їх об'єм 11,5 куб. км. Сумарні запаси річкових вод у середній за водністю рік – 4,7 куб. км, а в дуже маловодний, 95%-ї забезпеченості – 3,9 куб. км. Ресурси місцевого стоку в середній за водністю рік 1,3 куб. км, а в дуже маловодний вони зменшуються в 1,4 рази.

Транзитний стік майже в 3 рази перебільшує місцевий. Найбільший об'єм води поступає з-за меж області (3,4 куб. км) по р. Дністер.

За запасами води область посідає третє місце в Україні. По її території протікає 8160 річок, формуються основні стоки рік Дністра і Прута. В Бурштинському, Чечвинському і Княгининському водосховищах загальною площею 16,7 кв. км нагромаджується до 634,7 млн. куб. м води.

За підземними водами, запаси яких складають 200 млн. куб. м/рік, область – на передостанньому місці в Україні.

На Прикарпатті формуються води з середнім вмістом органіки і дуже малою концентрацією мінеральних речовин. Величини мінералізації води не перевищують 100 мг/л, а в повинь зменшуються до 20-30 мг/л. Однак господарська діяльність значно погіршує якість води. В ріки потрапляють міндобрива та отрутохімікати, залпові скиди забруднених вод від промислових підприємств та комунального господарства.

Незважаючи на значні запаси поверхневих вод, її дефіцит дає про себе знати, особливо в басейнах р. Бистриці Надвірнянської і Солотвинської, Прута, Лімниці та ін.

Народногосподарський комплекс області щорічно використовує близько 300 млн. куб. м свіжої води (в 2003 – 225, що на 84 млн. куб. м менше, ніж у 2002 р.). Найбільші водокористувачі (млн. куб. м/рік): комунальне господарство – 36,0, Бурштинська ТЕС – 37,0, Калуський концерн «Оріана» – 26,0, Надвіднянський НПЗ – 5,4. У 2002 р. утворилося 176,4 млн. куб. м стічних вод. У водойми скидають без очистки 6,1 млн. куб. м і 40,1 млн. куб. м недостатньо очищених стоків, що менше порівняно з 2002 роком на 1,1 та 24,7 млн. куб. м.

Недивлячись на те, що водовикористання не перевищує запаси місцевого стоку, розподіл останнього по території області нерівномірний, що вимагає бережливого відношення до нього.

1.5 Біологічні ресурси

Лісо-рослинні ресурси, тваринний світ, видове різноманіття біоти – це предмет особливої уваги.

Ліси – головне багатство області – займають 43% її території. За останні десятиріччя чимало зроблено для відновлення лісів Карпат, які масово вирубувались у повоєнні роки. Але

площа їх зменшилась майже на 3% з вини безгосподарської діяльності лісопереробних комплексів. Інтенсивна і довготривала лісоексплуатація, створення монокультур смереки за рахунок вирубки букових і ялицевих лісів, низка інших причин призвели до того, що в області близько 100 тис. га лісів заражено шкідниками і хворобами. Немало робиться для зміни лісокористування у напрямку рекреації, але і тут багато стихійного і нерационального (неорганізований туризм та ін.). Всі ці негативні наслідки господарювання в лісі призвели до того, що природні загальні типи рослинності збереглися лише на 10% території області, а під охорону взято лише 5% її площі. В той же час Карпати – це острів, де зберігається генофонд третини європейської флори. Тут росте близько 3000 видів рослин, в тому числі більше як 2000 квіткових і вищих спорових, що становить більше половини списку флори України. Тут зустрічаються понад 500 лікарських рослин. В це число входить 26 загальнокарпатських та 74 східноєвропейських ендемічних видів, що не зустрічаються в інших гірських країнах. У флорі Карпат багато реліктових видів, які мають важливе значення для вивчення історії флори.

Такий же багатий і різноманітний видовий склад тваринного світу, що нараховує близько 40 тисяч видів. В лісах області налічується 2,5 тисячі оленів, 2 тисячі диких кабанів, 6 тисяч козуль. Це значно менше оптимальної чисельності. На жаль, мисливська дичина щорічно зменшується внаслідок її винищення браконьєрами, хижаками, бродячими собаками. Доцільно було б заборонити полювання на копитних на 2-3 роки.

Особливої уваги заслуговують природоохоронні території. Світова практика свідчить, що для екологічної рівноваги необхідно 15 і більше відсотків території з найбільш цінними природними комплексами зберігати шляхом їх заповідування. В області взято під охорону держави 366 об'єктів з них: Карпатський національний природний та національний парк “Гуцульщина”, 30 заказників, 112 пам'яток природи, 3 дендрологічні парки, 8 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва і 212 заповідних урочищ. Загальна площа заповідного фонду області становить 69 тис. га або 5%, що є одним з кращих показників в Україні. Підготовлені матеріали про затвердження заповідниками ще 100 додатково виявлених цінних ділянок природи, створено Горганський природний заповідник на 5365 га.

Загалом ці компоненти природно-ресурсного потенціалу вивчені недостатньо. Потрібне їх кваліфіковане картування і оцінка в динаміці за останні роки.

2 Регіональна система екологічної безпеки

Територія Івано-Франківської області – це частина рекреаційного регіону Українських Карпат [3], куди радіація від Чорнобильської аварії проникла лише частково і де ще є умови для відновлення здоров'я людей, а, можливо, і

для збереження генофонду народів України. У зв'язку з цим господарська діяльність і режим природокористування в таких регіонах повинні бути зорієнтовані перш за все на використання вищезазначеної мети. Народногосподарський комплекс такого регіону в умовах переходу до ринкової економіки необхідно поставити на службу рекреації. Кожне підприємство повинно визначитись не тільки стосовно своєї рентабельності і конкурентоздатності, воно повинно мати також науково обгрунтовані економічно безпечні межі своєї діяльності. Не можна в рекреаційній зоні закрити всі екологічно шкідливі підприємства — необхідно визначити для них екологічно безпечні рамки діяльності.

З цією метою необхідно розробити комп'ютерну інформаційно-керуючу систему державного управління станом довкілля і раціонального природокористування в умовах екологічних обмежень рекреаційної зони [4]. Це ціла ієрархія систем екологічного моніторингу (СЕМ) від національної СЕМ "Україна" в масштабі 1:1000000, через регіональну для Карпат в масштабі 1:500000 до обласних (1:200000), районних (1:50000) і міських (1:10000). Мережу регіонального екомоніторингу Українських Карпат необхідно пов'язати з аналогічними СЕМ країн Центральної та Східної Європи [1].

Для Карпатського регіону необхідно створити систему геоекологічних полігонів, яка б характеризувала всі ландшафтні зони з організацією комплексних екологічних спостережень за динамікою усіх компонентів навколишнього природного середовища та техногенного впливу на них.

Першою чергою СЕМ повинна бути її статична модель, яка базується на одноразово вивчених параметрах довкілля. Основою статичної моделі є еколого-географічні карти для кожного компоненту екосистеми [2]. Сума цих карт визначає сучасний екологічний стан території і є її екологічним паспортом. Природнича частина паспорта характеризує стан геологічного середовища і мінерально-сировинних ресурсів, геофізичних полів і їх впливу на здоров'я людей, рельєфу і сучасних ендемічних процесів, ґрунтового покриву і земельних ресурсів, підземних, ґрунтових і поверхневих вод, атмосферного повітря і кліматичних ресурсів, рослинного покриву і лісових ресурсів, тваринного світу, його захворюваності залежно від екологічних причин, демографічних особливостей, медико-біологічного та санітарно-гігієнічного стану території, захворюваності населення усіх вікових категорій та його зв'язку з природними геохімічними та геофізичними аномаліями, гепатогенними зонами і техногенним забрудненням. Антропогенна частина екологічного паспорта території області складається з карт техногенного навантаження (радіаційного, шумового, електромагнітного, хімічного та іншого забруднення), даних щодо вкладу кожного підприємства в екологічний стан, впливу трансграничних атмосферних переносів. Екологічний паспорт підприємства повинен не тільки відповідати державному стандарту, а

й давати відповідь, який вплив підприємства на навколишнє середовище за межами санітарно-захисної зони.

Динамічна модель є другою чергою СЕМ, логічним продовженням статичної моделі. Вона базується не на одноразовому вивченні екологічного стану природних і антропогенних компонентів екосистеми, а на постійному, безперервному стеженні за динамікою усіх змін. Динамічна модель вимагає установки автоматичних приладів безперервного запису параметрів. Тобто, динамічна модель складається із ряду послідовних статичних моделей, а статична модель є віковий зріз динамічної моделі за певний короткотривалий період [1].

Вся екологічна інформація вноситься у постійнодіючі бази і банки даних, на основі яких розробляються комп'ютерні прогностичні моделі подальшого розвитку екологічної ситуації, її ускладнень, виникнення екологічних конфліктів, криз і катастроф.

На основі цих прогнозів виробляються рекомендації щодо створення системи екологічної безпеки, оптимізації і покращання екологічного стану, складаються оперативні заходи і довгострокові екологічні програми. Якщо піти шляхом розробки лише «пожежних» заходів, як це робиться сьогодні, не володіючи загальною екологічною ситуацією з усіх складових екосистем Івано-Франківщини, не знаючи тенденцій динаміки змін кожного її компоненту і прогнозу їх на найближче і подальше майбутнє, якщо не провести об'єктивну екологічну паспортизацію підприємств і не визначити їх реальний «внесок» в екологію, то в результаті ми ще довго будемо планово знижувати забруднюючі викиди в атмосферу, неочищені скиди у воду, а загальна екологічна ситуація буде погіршуватися.

Отже, організація комп'ютерної системи екологічного моніторингу і державного управління станом довкілля і раціональним природокористуванням Івано-Франківської області, кожного її району і міста є гарантом їх екологічної безпеки та раціонального використання природних ресурсів.

Література

1. Адаменко О.М. Принципи і моделі статичного та динамічного екологічного моніторингу Карпатського регіону / В кн.: Геоекологія України. — Київ: Манускрипт, 1993. — С. 7-24.
2. Адаменко О.М. Про шляхи подолання екологічної кризи в Івано-Франківській області / В кн.: Дослідження передкризових екологічних ситуацій в Україні. — Київ: Манускрипт, 1994. — С. 42-44.
3. Адаменко О.М., Кравців В.С. Геоекологічні дослідження регіональних рекреаційних зон Українських Карпат. — Київ: Манускрипт, 1994. — С. 101-103.
4. Адаменко О.М., Луцицький Р.М., Перун Й.В. Інформаційно-керуючі системи розвитку рекреаційних територій в умовах екологічних обмежень. — Київ: Манускрипт, 1994. — С. 107-108.